

Власов И.С., студент
Богатов А.А., проф., д-р техн. наук

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТОВАРНЫХ И ПЕРЕДЕЛЬНЫХ ГОРЯЧЕПРЕССОВАННЫХ ТРУБ ИЗ ЦЕНТРОБЕЖНО-ЛИТОЙ ЗАГОТОВКИ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩИХ МАРОК СТАЛЕЙ

Производимая на ТПА 140 №1 цеха №1 ОАО «ПНТЗ» горячекатаная заготовка из нержавеющей марки сталей и холоднодеформированные трубы, производимые в цехе №7, являются дорогостоящими из-за высокой трудоемкости, повышенного расхода металла, вспомогательных материалов, а существующая технология является энергозатратной. На готовых трубах наблюдается повышенный брак из-за разностенности и плен на внутренней поверхности.

Предлагаемая технология позволяет получить пердедельные трубы с высоким качеством внутренней и наружной поверхности и пониженной разностенностью, что позволит избавиться от операции расточки и обточки труб перед их задачей на холодном переделе. Затраты на получение готовых и пердедельных труб будут уменьшены в связи с использованием центробежно-литой заготовки собственного производства.

Толстостенная центробежнолитая заготовка ($d/S \approx 3$), произведенная с применением специального покрытия изложниц (Богатов А.А., Михайлова Л.П., Соколов В.Г. Патент РФ), обладает следующими преимуществами: отсутствие разностенности у литой гильзы, повышенное качество наружной поверхности, что позволяет уменьшить расход металла на обточку, плотная литая структура и высокий уровень механических свойств, сравнимый с катаной заготовкой, однородный химический состав по объему заготовки.

После расточки заготовки с целью удаления усадочной рыхлости на внутреннюю и наружную ее поверхности наносится защитно-смазочное покрытие (Богатов А.А., Михайлова Л.П. Подана заявка на патент РФ) с высокими теплоизоляционными свойствами для предотвращения потерь тепла при контакте с инструментом. Сушка ЗСП осуществляется горячим воздухом. Затем заготовка с нанесенным ЗСП подается в печь для нагрева до температуры прессования и прессуется на горизонтальном трубопрофильном прессе усилием 20 Мн с активным действием сил трения (СПАТ) на внутренней и наружной поверхности. Активное действие сил трения обусловлено одновременным движением оправки со скоростью пресс-штемпеля и движением контейнера со скоростью $v_k > v_n$, где v_n - скорость пресс-штемпеля. Такой способ прессования обеспечивает интенсивное периферийное течение металла заготовки. Оно позволяет существенно снизить градиент скоростей металла по сечению заготовки. А это в свою очередь способствует дополнительному обжатию центральных слоев и получению однородной деформации по сечению пресс-изделий, а также улучшению их структуры и механических свойств.

Для центрирования оправки и устранения операции отделения готовой трубы от пресс-остатка предлагается использовать шайбы из малоуглеродистой стали (Смирнов В.Г., Левин И.В. и др. Патент РФ) (рис. 1).

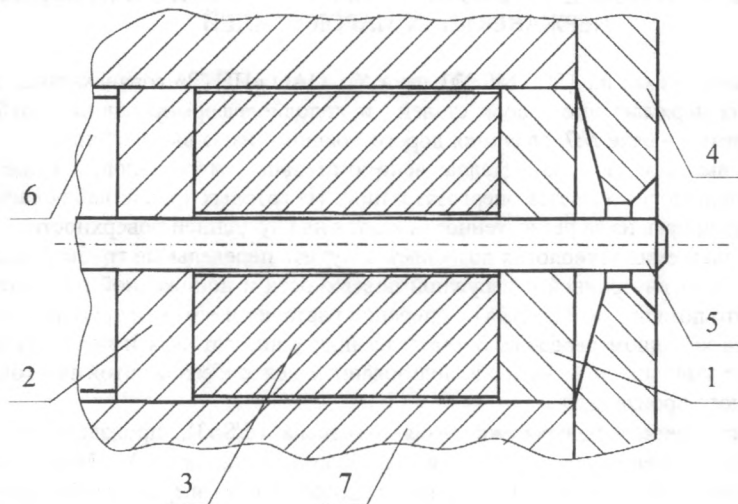


Рис. 1. Схема центровки оправки

1,2 – шайбы из низкоуглеродистой стали; 3 – гильза; 4 – матрица; 5 – оправка (игла); 6 – пресс-штемпель; 7 – втулка контейнера

Шайба 2 позволяет вести процесс прессования труб без операции удаления пресс-остатка: при применении СПАТ устраняется образование пресс-утяжин 1-го рода, поэтому поверхность раздела шайбы и готовой трубы после прессования получается близкой к плоской. Гильза в таком случае пропрессовывается полностью, а пресс-остаток из малоуглеродистой стали остается в контейнере. Необходимость отделять готовую трубу от пресс-остатка отпадает.

Готовая труба уходит на дальнейшую обработку, а контейнер передается на позицию подготовки для извлечения пресс-остатка, очистки и смазки контейнера и замены матрицы. Одновременно на линию прессования подается следующий контейнер.

Температура металла после прессования остается достаточно высокой, что позволяет без дополнительного нагрева проводить редуцирование труб с последующей закалкой.

Общая схема технологического процесса приведена на рис. 2.

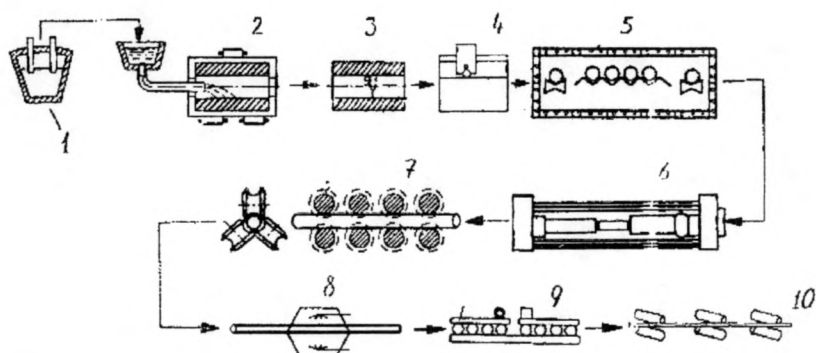


Рис. 2. Схема технологического процесса

1 – выплавка стали; 2 – разливка стали в изложницу машины центробежного литья; 3 – расточка внутренней поверхности; 4 – устройство для нанесения защитно-смазочного покрытия и сушка; 5 – газовая печь для нагрева заготовки; 6 – трубопрофильный пресс; 7 – редукционно-калибровочный стан; 8 – закалка нержавеющей труб; 9 – оборудование для резки труб; 10 – правильный стан